6К

УДК 378.147

В.В. Камишин
Інститут обдарованої дитини НАПН України, м. Київ
03190, м. Київ, вул. Салютна, 11 а, *iod@iod.gov.ua*

Нечітка модель прийняття рішень щодо якісної диференціації кількісних оцінок 200-бальної шкали

V.V. Kamyshyn
Institute of Gifted Child (NAPS of Ukraine)
Kyiv; iod@iod.gov.ua

Fuzzy Decision-Making Model on Qualitative Differentiation of 200-Point Scale Quantitative Estimates

В.В. Камышин
Институт одаренного ребенка НАПН Украины, г. Киев
03190, г. Киев, ул. Салютная, 11 а, *iod@iod.gov.ua*

Нечеткая модель принятия решений о качественной дифференциации количественных оценок 200-балльной шкалы

У статті застосовано методи лінгвістичних змінних і нечітких множин для кількісно-якісної диференціації оцінок абсолютної 200-бальної та стенів 10-бальної шкал. Побудовано функції приналежності лінгвістичної змінної «рівень навчальних досягнень» розглядають як узагальнені прогнозні моделі проактивної оцінки мотивації абітурієнтів на майбутнє зовнішнє незалежне тестування під час вступу до вищого навчального закладу. Уведено імперативи на виявлення експертів-вимірювачів знань ліберально-демократичного і об'єктивно-харизматичного типів, розроблено рекомендації для аналізу функцій приналежності.
Ключові слова: рівень навчальних досягнень, функції приналежності при аргументі – континуумі 200-бальної шкали.

In this paper the methods of linguistic variables and fuzzy sets for quantitative and qualitative estimates differentiation of the absolute 200-point scale and sthenes of the 10-point scale are used. Constructed functions of a linguistic variable "a level of academic achievements" membership are considered as generalized predictive models of proactive estimate motivating students for future external independent testing for admission to a higher education institute. The imperatives to identify the knowledge-testing experts of liberal-democratic and objective-charismatic types are introduced here, the recommendations for the analysis of membership functions are worked out.
Keywords: level of educational achievements, membership functions with argument – continuum of the 200-point scale.

В статье применены методы лингвистических переменных и нечетких множеств для количественно-качественной дифференциации оценок абсолютной 200-балльной и стенов 10-балльной шкал. Построенные функции принадлежности лингвистической переменной «уровень учебных достижений» рассматриваются как обобщенные прогнозные модели проактивной оценки мотивации абитуриентов на предстоящее внешнее независимое тестирование при поступлении в высшее учебное заведение. Введены императивы на выявление экспертов-измерителей знаний либерально-демократического и объективно-харизматического типов, разработаны рекомендации для анализа функций принадлежности.
Ключевые слова: уровень учебных достижений, функции принадлежности при аргументе – континууме 200-балльной шкалы.

Актуальність

Підвищення якості освіти в Україні у зв'язку з приєднанням до Болонських домовленостей передбачає реформування освітянської системи за рахунок упровадження нових інформаційних технологій навчання. Зазначені інноваційні процеси характеризуються не тільки істотними змінами у змісті навчання та виховання, переходом на багаторівневу систему професійної підготовки фахівців, гуманізацією та фундаменталізацією освіти, але і кардинальними змінами в методах і формах навчання. У зв'язку з цим актуальним є питання організації науково-обґрунтованої і об'єктивної системи педагогічного контролю і методик діагностування знань тих, хто навчається. До того ж, на рівні зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО) знань, що відбувається шляхом застосування об'єктивного тестового контролю (ОТК) і абсолютної 200-бальної шкали йдеться про реальне запровадження державних стандартів у відповідні процеси.

Аналіз досліджень і публікацій

Отже, принципово нові інноваційні можливості в атестації випускників шкіл, педагогічних кадрів і самих навчальних закладів відкриває єдиний державний іспит. Заснована на цьому державна атестація (ЗНО) випускників середньої школи покликана забезпечувати:

– єдність вимог до знань випускників;
– рівні можливості отримання об'єктивної оцінки;
– висока якість оцінок з позицій теорії педагогічних вимірювань;
– довіра до результатів ЗНО самих випускників, їхніх батьків, педагогічної громадськості шкіл і вузів;
– можливість використання результатів підсумкової атестації для аналізу та моніторингу стану системи середньої освіти для атестації навчальних закладів і педагогічних кадрів;
– створення розгалуженої системи моніторингу якості освіти;
– забезпечення якісного інструментарію та технологій отримання, збору, обробки й узагальнення інформації про полягання якості всієї національної освітянської системи.

Вимоги, що перераховані, мають цільовий характер, але поки не повністю реалізуються на практиці. Їх застосування ускладнює відсутність повної ясності в нормативних документах, що піднімають питання атестації випускників шкіл і оцінки якості самого освітнього процесу за рівнями навчальних досягнень (РНД) випробовуваних. При традиційних методах оцінювання об'єктивна, єдина та стандартизована база оцінки для різних ланок системи освіти відсутня, у більшості випадків оціночний процес носить спонтанний характер [1]. Це обумовлено низкою причин: відсутністю стандартів у загальній освіті та труднощами, що витикають, навчання та створення стандартизованих педагогічних вимірників, недостатнім розвитком системи незалежного ОТК і використанням його для підготовки тих, хто навчається, до такого роду атестації, відсутністю даних освітньої статистики, неопрацьованістю методів аналізу й інтерпретації статистичних результатів ОТК, відсутністю культури тестування і кваліметричних підходів у педагогічному середовищі, настороженим ставленням певної частини педагогів до ЗНО і недооцінкою його як засобу зниження педагогічних і психологічних навантажень, слабким використанням можливостей інформаційного освітнього моніторингу.

Варто зазначити, що абсолютна більшість наукової літератури, присвяченої дослідженню проблем ОТК знань [2-5], базується на дослідженнях результатів тестування, не беручи до уваги ставлення до них учасників навчально-виховного процесу. З іншого

боку, унікальні можливості абсолютної 200-бальної шкали, що при цьому застосовується, фактично не вивчаються, хоча ще 25 років тому було з'ясовано, що викладачам не вистачає континууму 100-бальної шкали і вони вводять додаткові «дробові» бали для більш ефективної диференціації тих, хто навчається [6].

Безумовно, мотивувати студентів, учнів до навчання можна, розглядаючи будь-яку бальну шкалу як терм-множину (ТМ) лінгвістичної змінної (ЛЗ) «РНД», загальне поняття якої ввів Л. Заде [7]. Якщо побудувати ще й відповідні функції приналежності (ФП), скажімо, на континуумі 100-бальної шкали, то відкривається перспектива ефективної кількісно-якісної кваліметрії знань. Уперше таку гіпотезу висунув проф. О.М. Рева [8], результати відповідних досліджень, що були проведені під його керівництвом, узагальнені у праці [9]. Унаслідок цього була забезпечена ефективна кваліметрія і порівняння РНД студентів у різних оціночних (бальних) системах. Однак такого роду моделі для ЗНО не побудовані, що певним чином гальмує розвиток цього виду державної атестації абітурієнтів.

Основуючись на вищезазначеному, **метою** цієї статті є побудова нечітких моделей прийняття рішень щодо якісної диференціації кількісних оцінок 200-бальної шкали.

Процедури побудови і аналізу ФП ЛЗ «РНД»

Якщо взяти за основу якісну 10-бальну шкалу стенів, що прийнята в Інституті обдарованої дитини НАПН України для оцінювання академічної обдарованості учнів, уявити її як ТМ ЛЗ «РНД» і для кожного терму-стену побудувати ФП при аргументі – континуумі 200-бальної шкали, то таким чином й можна отримати проактивну нечітку мотиваційну модель кількісно-якісної диференціації результатів ЗНО. Таким чином, у процесі опитування випробуваним пропонують розглянути континуум 200-міліметрового відрізку, що уявляється як відома шкала Купера-Харпера [10], і поставити на ньому чотири відмітки, що відповідають: *Н* – низькому, *С* – середньому, *В* – високому, *НВ* – надзвичайно високому РНД (рис. 1). Отримання експертної інформації здійснюється у вигляді «точки на заданій шкалі параметра» [9], [11].

До досліджень було залучено 670 старшокласники шкіл Бориспільського району Київської області. Узагальнення експертної інформації, що було отримано від них у вищезгаданий спосіб (рис. 1) здійснено за 10-бальними інтервалами 200-бальної шкали (табл. 1). Таким чином й отримуємо матрицю даних $B = \left\| B_{ij} \right\|$, де b_{ij} – частота (кількість)

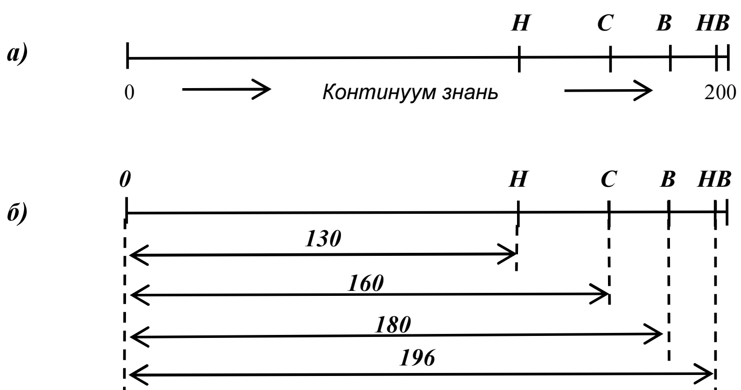


Рисунок 1 – Парадигма застосування шкали Купера-Харпера для збору інформації, потрібної для побудови функцій приналежності лінгвістичної змінної «рівень навчальних досягнень» при аргументі – континуумі 200-бальної шкали

Таблиця 1 – Узагальнення вихідної експертної інформації за інтервалами 200-бальної шкали

РНД	Інтервали континууму 200-бальної шкали																			
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
Н	54	80	57	96	92	73	45	37	25	48	18	19	16	5	2	3	0	0	0	0
С	0	0	0	5	6	17	15	43	47	138	89	69	56	52	47	50	26	10	0	0
В	0	0	0	0	0	0	2	5	8	16	14	18	21	48	75	116	134	143	67	3
НВ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	7	9	18	35	60	129	405
К	54	80	57	101	98	90	62	85	80	203	122	108	96	112	133	187	195	213	196	408

Таким чином й отримуємо матрицю даних $B = \left\| B_{ij} \right\|$, де b_{ij} – частота (кількість) повторень думок експертів щодо віднесення знання *n* з визначеного *j*-го інтервалу до певної *i*-ї ЛЗ (нечіткого терму). Далі видаляються очевидно помилкові елементи. Одним із критеріїв видалення є наявність декількох нулів в ряду навколо цього елемента, чого в наших результатах виявлено не було. Для одержання гладких ФП необхідно використати спеціальну «матрицю підказок», елементи якої обчислюються таким чином [9], [12]:

$$k_j = \sum_{i=1}^{n=4} b_{ij}; \quad j = \overline{1, m = 20}, \tag{1}$$

де $n=4$ – розмірність шкали оцінювання знань;

$m=1, 2, ..., 20$ – кількість інтервалів, для яких обчислюється значення ФП.

«Матриця підказок» згідно з (1) становить собою рядок:

$$K = \left\| k_1, k_2, \ldots, k_j, \ldots, k_m \right\|. \tag{2}$$

Обчислення елементів «матриці підказок» тривіальне і подано у останньому рядку табл. 1. Далі з «матриці підказок» вибирається максимальний елемент таким чином:

$$k_{max} = \max_j k_j = b_{420} = 408 . \tag{3}$$

Усі елементи b_{ij} перетворюються за формулою:

$$C_{ij} = \frac{b_{ij} \times k_{max}}{k_j} . \tag{4}$$

Якщо $b_{ij}=0$, а $b_{ij-1} \neq 0$ і $b_{ij+1} \neq 0$, то C_{ij} визначають з тривіального виразу:

$$C_{ij} = \frac{C_{ij-1} + C_{ij+1}}{2} . \tag{5}$$

Далі для побудови ФП $\mu_{\tilde{T}}(n)$ з обчислених елементів матриці $C = \left\| C_{ij} \right\|$ (табл. 2) виявляються максимальні елементи по рядках.

Таблиця 2 – Матриця $C = \left\| C_{ij} \right\|$ початкового перетворення вихідних даних

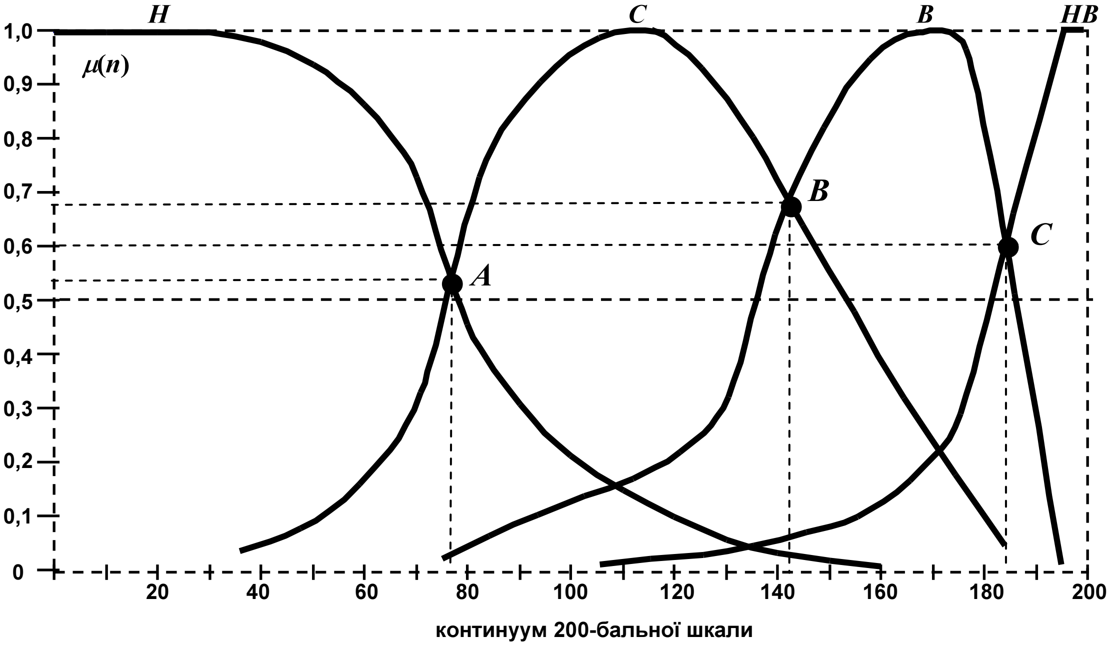
РНД	Інтервали континууму 200-бальної шкали																			
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
Н	408	408	408	387,8	383	330,9	296,1	177,6	127,5	96,5	60,2	71,8	68	18,2	6,1	6,5	0	0	0	0
С	0	0	0	20,2	25	53	98,7	206,4	239,7	277,4	297,6	260,7	238	189,4	144,2	109,1	54,4	19,15	0	0
В	0	0	0	0	0	0	24,2	5	40,8	32,2	46,8	68	89,3	174,9	230,1	253,1	280,4	273,92	139,47	3
НВ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3,3	7,6	12,8	25,5	27,6	39,3	73,2	114,93	268,53	405

$$C_{i\,max} = \max_i C_{ij}, \quad i = \overline{1, n} \quad \Rightarrow \quad \begin{cases} C_{H\,max} = \max\limits_{H} C_{H\,j} = 408 \\ C_{C\,max} = \max\limits_{C} C_{C\,j} = 297,6 \\ C_{B} = \max\limits_{B} C_{B\,j} = 280,4 \\ C_{HB\,max} = \max\limits_{HB} C_{HB\,j} = 405 \end{cases} \tag{6}$$

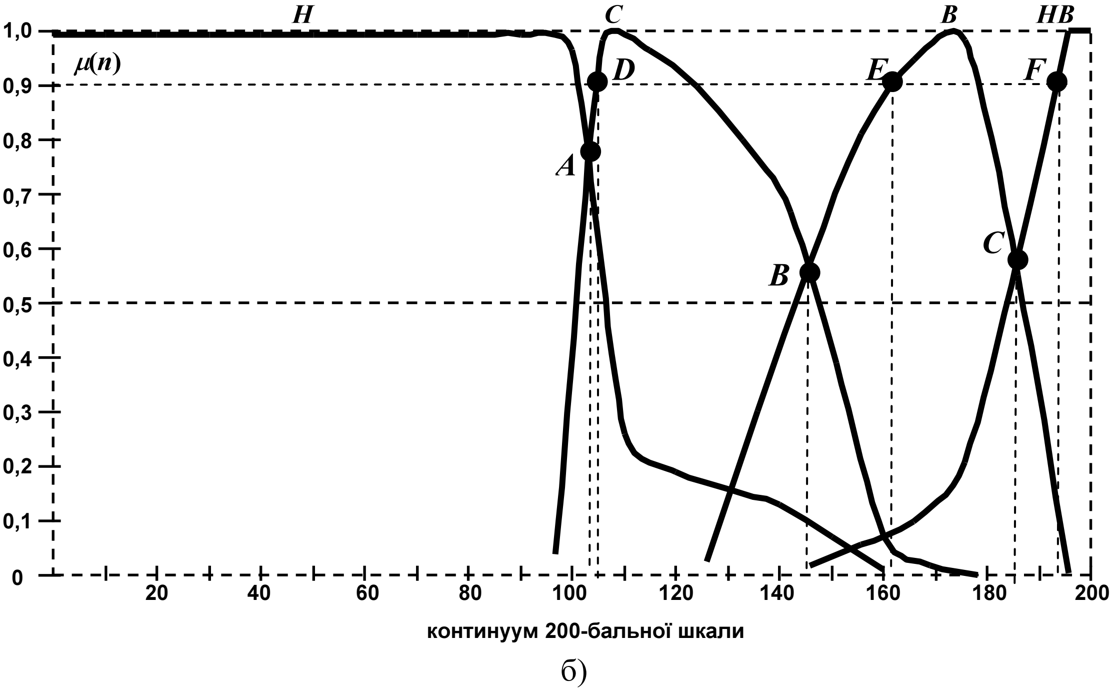
Проводяться обчислення:

$$m_{ij}\left(n\right) = \frac{C_{ij}}{C_{max}}. \qquad (7)$$

Величини $\mu_{ij}(n)$, що були здобуті за допомогою формули (7), подані у табл. 3. На основі цих результатів будуються та аналізуються ФП μ_i кожного терму прийнятої шкали оцінювання знань (рис. 2 а).



а)



б)

Рисунок 2 – Функції приналежності лінгвістичної змінної «рівень навчальних досягнень» як моделі ставлення старшокласників до результатів зовнішнього незалежного оцінювання: а) з урахуванням і ліберально-демократичних, і об’єктивно-харизматичних думок старшокласників; б) без урахування ліберально-демократичних думок старшокласників

Таблиця 3 – Значення функцій приналежності лінгвістичної змінної «рівень навчальних досягнень»

μ_i	Інтервали континууму 200-бальної шкали																			
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
Н	1	1	1	0,95	0,94	0,81	0,73	0,44	0,31	0,24	0,15	0,18	0,17	0,04	0,01	0,02	0	0	0	0
С	0	0	0	0,07	0,08	0,18	0,33	0,69	0,81	0,93	1	0,88	0,8	0,64	0,48	0,37	0,18	0,06	0	0
В	0	0	0	0	0	0	0,09	0,02	0,15	0,11	0,17	0,24	0,32	0,62	0,82	0,9	1	0,98	0,50	0,01
НВ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,02	0,03	0,06	0,07	0,1	0,18	0,28	0,66	1

На основі рис. 2 а), можна зробити висновок, що усі точки перетину сусідніх термів мають значення ФП, більші за величину 0,5:

$$\mu_A(n=78)=0{,}55; \quad \mu_B(n=143)=0{,}69; \quad \mu_C(n=184)=0{,}61.$$

Йдеться про те, що зазначена величина ФП була названа Л. Заде *точкою переходу* [7], тому результати ЗНО, що знаходяться у межах 0÷78 балів, *скоріше належать* низькому рівню; 79÷143 балів – середньому; 144÷184 балів – високому; 185÷200 балів – незвичайно високому РНД. Також йдеться про те, що опитувані чітко розрізняють межі кількісно-якісного переходу від однієї оцінки РНД до іншої.

Варто звернути увагу, що абсциса точки *В* точно відповідає мінімальному прохідному балу до вищих навчальних закладів (ВНЗ), що був встановлений в Україні в 2012 р. Оскільки наші дослідження проводилися до такого рішення Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України (МОНМСУ), то отримана емпірична модель нечіткої кваліметрії ставлення абітурієнтів до результатів ЗНО має яскраво виражений прогностичний (проактивний) зміст.

Подальший аналіз рис. 2 а) варто було б проводити, орієнтуючись на відповідні квартилі, децилі та навіть процентилі [2], [9], однак необхідно від цього утриматися з таких причин. Автор принципово проти того, щоб «середній (прохідний)» бал, який повинен відповідати знанням більшості абітурієнтів, співпадав би з медіаною шкали, адже природно, що це неадекватні поняття. Так, було з’ясовано, що 293 (44 %) респонденти вважають, що середній РНД може досягати у 200-бальній шкалі не більше 100 балів. Таких експертів було умовно названо вимірювачами знань ліберально-демократичного типу, а результати їх опитування виключено з подальшого розгляду. На рис. 2 б) подано ФП ЛЗ «РНД», що побудовано за результатами опитування респондентів-вимірювачів знань об’єктивно-харизматичного типу. Як можна побачити, і в цьому випадку координати точок *А, В, С* перетину сусідніх термів мають значення, більші за 0,5:

$$\mu_A(n=104)=0{,}78; \quad \mu_B(n=147)=0{,}56; \quad \mu_C(n=186)=0{,}59,$$

таким чином, з’ясовано, що дана категорія респондентів чітко розрізняє межі кількісно-якісного переходу від однієї оцінки РНД до іншої.

Необхідно також зазначити, що остаточна величина «прохідної» оцінки у 200-бальній шкалі, пропонована МОНМС, уточнюється у бік більшої суворості та досягає величини 148 балів. При цьому, щоб бути абсолютно впевненими у відповідності кількісних інтервалів 200-бальної шкали прийнятим якісним оцінкам, будемо орієнтуватися на «критеріальне» значення ФП: $\mu_i(n)\geq 0{,}9.$ Тоді з рис. 2 б) витікає, що якщо результати ЗНО знаходяться у межах 0÷105 балів, то вони *скоріше належать* низькому; 106÷162 бали – середньому; 163÷193 балів – високому; 194÷200 балів – надзвичайно високому РНД. Ураховуючи, по-перше, що будь-яка шкала будується за принципом «погано – нейтрально – добре»; по-друге, майже абсолютне значення ФП $\mu_i(n)=0{,}9$; по-третє, емпіричне співвідношення, представлене на рис. 2 б),

$$\Delta_H : \Delta_C : \Delta_B \Leftrightarrow 2{,}8 : 1{,}6 : 1 \Leftrightarrow 105 : 57 : 30 \Leftrightarrow 3{,}5 : 1{,}9 : 1,$$

нескладно встановити кількісно-якісну відповідність між усіма оцінками 10-бальної та 200-бальної шкал:

0÷58 балів	– 1 стен;	154÷162 балів	– 6 стенів;
59÷90 балів	– 2 стени;	163÷178 балів	– 7 стенів;
91÷105 балів	– 3 стени;	179÷187 балів	– 8 стенів;
106÷136 балів	– 4 стени;	188÷193 балів	– 9 стенів;
137÷153 балів	– 5 стенів;	194÷200 балів	– 10 стенів.

Висновки

Підсумовуючи отримані та подані в цій статті нові наукові результати, необхідно констатувати факт, що вперше у практиці системних вимірювань у дидактиці проведено нечітку кваліметрію ставлення майбутніх абітурієнтів до результатів ЗНО. До окремих результатів варто віднести наступне.

1. Побудовано ФП ЛЗ «РНД» як проактивні (прогностичні) моделі мотивації старшокласників на майбутні результати ЗНО залежно від уявлення про особистісні академічні успіхи.
2. Науково-обґрунтовано два імперативи аналізу ФП та встановлено кількісно-якісну відповідність – диференціацію між оцінками абсолютної 200-бальної шкали та стенами 10-бальної. Ступінь впевненості у такій відповідності визначається значенням ФП.
3. Координата точки перетину ФП, що відповідає «середньому» та «високому» РНД, є прогностичною та відповідає «прохідному» балу у ВНЗ.
4. Подальші дослідження ефективності ЗНО варто проводити в напрямах:

– узагальнення та розробки надійного і валідного тестового забезпечення;

– побудови нечітких моделей переходу й узгодженості оцінок абсолютних 100-бальної та 200-бальної шкал;

– побудови нечітких моделей переходу й узгодженості оцінок абсолютної 200-бальної шкали та інших шкал, що застосовуються в навчальних закладах України.

Література

1. Савельева Г.П. Примерная методика обобщения и анализа информации о качестве образования в вузе и системе его обеспечения / Г.П. Савельева, Н.Ш. Никитина, Г.Б. Скок. – М.: ИЦПКПС, 2001.
2. Михеев В.І. Моделирование и методы теории измерений в педагогике [Текст] / В.И. Миихеев. – М.: Высшая школа, 1987. – 200 с.
3. Шпильовий В.Д. Створення тестів та проведення тестового контролю якості підготовки / В.Д. Шпильовий, В.Г. Жила. – Луганськ: СУДУ, 1997. – 78 с.
4. Челышкова М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов / М.Б. Челышкова. – М.: Логос, 2002. – 432 с.
5. Аванесов В.С. Педагогические тесты. Вопросы разработки и применения: пособие для преподавателей / В.С. Аванесов, Т.С. Хохлова, Ю.А. Ступак [та ін.]. – Дніпропетровск: Пороги, 2005. – 64 с.
6. Перегудов Ф.И. Введение в системный анализ: учеб. пособ. / Ф.И. Перегудов, Ф.П. Тарасенко. – М.: Высшая школа, 1989. – 367 с.
7. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений / Под ред. Н.Н. Моисеева, С.А. Орловского; Пер. с англ. Н.И. Ринго. – М.: Мир, 1976. – 165 с.
8. Рева О.М. 12 балів: український компроміс європейської «полегшеної шкали оцінювання» / О.М. Рева, О.Ф. Штанько, І.А. Добрянський // Вища школа: Наук.-практ. видання. – К., 2005. – № 4. – С. 40-55.
9. Камишин В.В. Методи системного аналізу у кваліметрії навчально-виховного процесу: Монографія / В.В. Камишин, О.М. Рева. – К.: Інформаційні системи, 2012. – 270 с.
10. Доброленский Ю.П. Методы инженерно-психологических исследований в авиации / Ю.П. Доброленский, Н.Д. Завалова, В.А. Пономаренко, В.А. Туваев; Под ред. Ю.П. Доброленского. – М.: Машиностроение, 1975. – 280 с.

11. Эффективность технических систем / Под общ. ред В.Ф. Уткина, Ю.В. Крючкова // Надежность и эффективность в технике: Справочник в 10 т. – М.: Машиностроение, 1988. – Т. 3. – 328 с.
12. Борисов А.Н. Принятие решений на основе нечетких моделей: Примеры использования / А.Н. Борисов, О.А. Крумберг, И.П. Федоров. – Рига: Зинатне, 1990. – 184 с.

Literatura

1. Savel'yeva G.P., Nikitina N.SH., Skok G.B. Primernaya metodika obobshcheniya i analiza informatsii o kachestve obrazovaniya v vuze i sisteme yego obespecheniya. – M.: ITSPKPS, 2001.
2. Mikheyev V.Í. Modelirovaniye i metody teorii izmereniy v pedagogike [Tekst]. - M.: Vysshaya shkola, 1987. - 200 s.
3. Shpylovyy V.D., Zhyla V.H. Stvorennya testiv ta provedennya testovoho kontrolyu yakosti pidhotovky. – Luhansk: SUDU, 1997. - 78 s.
4. Chelyshkova M.B. Teoriya i praktika konstruirovaniya pedagogicheskikh testov. - M.: Logos, 2002. - 432 s.
5. Avanesov V.S. Pedagogicheskiye testy. Voprosy razrabotki i primeneniya: posobiye dlya prepodavateley / V.S. Avanesov, T.S. Khokhlova, YU.A. Stupak [ta ín.]. – Dnípropetrovsk: Porogi, 2005. – 64 s.
6. Peregudov F.I., Tarasenko F.P. Vvedeniye v sistemnyy analiz: ucheb. posob.– M.: Vysshaya shkola, 1989. – 367 s.
7. Zade L. Ponyatiye lingvisticheskoy peremennoy i yego primeneniye k prinyatiyu priblizhennykh resheniy: per. s angl. N.I. Ringo / pod red. N.N. Moiseyeva, S.A. Orlovskogo. – M.: Mir, 1976. – 165 s.
8. Reva O.M., Shtanko O.F., Dobryanskyy I.A. 12 baliv: ukraïnskyy kompromis yevropeyskoï "polehshenoï shkaly otsinyuvannya" // Vyshcha shkola: nauk.-prakt. vydannya. – K., 2005. – № 4. – S.40-55.
9. Kamyshyn V.V., Reva O.M. Metody systemnoho analizu u kvalimetriï navchalno-vykhovnoho protsesu: monohrafiya. – K.: Informatsiyni systemy, 2012. – 270 s.
10. Metody inzhenerno-psikhologicheskikh issledovaniy v aviatsii / YU.P. Dobrolenskiy, N.D. Zavalova, V.A. Ponomarenko, V.A. Tuvayev; pod red. YU.P. Dobrolenskogo. – M.: Mashinostroyeniye, 1975. – 280 s.
11. Effektivnost' tekhnicheskikh sistem / pod obshch. red V.F. Utkina, YU.V. Kryuchkova // Nadezhnost' i effektivnost' v tekhnike: Spravochnik v 10 t. – M.: Mashinostroyeniye, 1988. – T.3. – 328 s.
12. Borisov A.N. Prinyatiye resheniy na osnove nechetkikh modeley: Primery ispol'zovaniya / A.N. Borisov, O.A. Krumberg, I.P. Fedorov. – Riga: Zinatne, 1990. - 184 s.

V.V. Kamyshyn

Fuzzy Decision-Making Model on Qualitative Differentiation of 200-Point Scale Quantitative Estimates

Taking into account the importance of developing national standards for external independent testing of matriculants' knowledge, the article shows the development, at first in the practice of didactic system-information measurements, of fuzzy forecasting models of proactive qualitative differentiation of quantitative estimates of the absolute 200-point scale.

The models generalize the appropriate expert estimates of 670 senior pupils and represent a membership function of linguistic variable "level of educational achievements" in the continuum of 200-point scale. Based on the point of transition in the values of membership functions, the compliance of quantitative estimate of the 200-point scale continuum to qualitative estimate of each 10-point scale's sthene is determined here. It is used for the analysis of the high school academic giftedness. It is imperatively found, that if, in the expert's opinion, the average level of educational achievements is higher than the 200-point scale median, this expert must be related to the knowledge-testers of liberal-democratic type (44% of the total tested). Rejecting such views, the final models of fuzzy qualimetry of applicants' attitude to the 200-point scale estimates are constructed.

Focusing on the absolute value of the membership functions 0.9 the following final correlations are developed: 0÷58 points of the 200-point scale corresponds to 1 sthene, 59÷90 points – 2 sthenes, 91÷105 points – 3 sthenes; 106÷136 points – 4 sthenes; 137÷153 points – 5 sthenes; 154÷162 points – 6 sthenes; 163÷178 points – 7 sthenes; 179÷187 points – 8 sthenes; 188÷193 points – 9 sthenes; 194÷200 points – 10 sthenes.

Стаття надійшла до редакції 19.12.2012.